

PROGRAMA CONCURSULUI NAȚIONAL
DE MATEMATICĂ APLICATĂ "ADOLF HAIMOVICI"
ANUL ȘCOLAR 2016 - 2017

CLASA a IX-a

Filiera tehnologică - Profil tehnic - toate specializările profesionale; Profil servicii

În programa de concurs pentru clasa a IX-a sunt incluse conținuturile programelor din clasele anterioare și din etapele anterioare.

I. Etapa locală

ALGEBRĂ

1. Mulțimi și elemente de logică matematică .

Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, operații cu intervale de numere reale. Propoziție, predicat, cuantificatori. Operații logice elementare, corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi; raționament prin reducere la absurd. Inducția matematică, calculul unor sume.

2. Șiruri: modalități de descriere a unui șir, mărginire, monotonie; progresii aritmetice și geometrice: formula termenului general, suma primilor n termeni; condiția ca n numere ($n \geq 3$) să fie în progresie aritmetică sau geometrică.

GEOMETRIE

3. Vectori în plan: vectori, vectori coliniari; operații cu vectori - proprietăți; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli.

II. Etapa județeană

La conținuturile etapei locale se adaugă:

ALGEBRĂ

1. Funcții; lecturi grafice: reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; funcția; funcții numerice – proprietăți: monotonie, mărginire, paritate, imparitate, periodicitate și interpretarea grafică a acestora; compunerea funcțiilor.

2. Funcția de gradul I –reprezentarea grafică; proprietăți: monotonie, semnul funcției și interpretarea grafică a acestora; ecuații și inecuații reductibile la cele de gradul I; sisteme de ecuații și inecuații de gradul I – interpretare grafică.

3. Funcția de gradul al II-lea; reprezentarea grafică; aplicații ale relațiilor lui Viète: calculul sumelor puterilor rădăcinilor unei ecuații de gradul al doilea, formarea ecuației de gradul al doilea, descompunerea trinomului de gradul al doilea în factori liniari.

GEOMETRIE

1. Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană: vectorul de poziție al unui punct; teorema lui Thales (condiții de paralelism); concurența medianelor unui triunghi, concurența bisectoarelor, concurența înălțimilor; teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva.

III. Etapa națională

La conținuturile etapei județene se adaugă:

ALGEBRĂ

1. Proprietăți algebrice ale funcției de gradul al II-lea: monotonie, punct de extrem, semnul funcției de gradul al doilea și interpretarea grafică a acestora; ecuații și inecuații reductibile la cele de gradul II; poziția relativă a unei drepte față de o parabolă, sisteme de două ecuații cu două necunoscute (cu o ecuație de gradul I și una de gradul II, simetrice, omogene); sisteme de inecuații de gradul II.

GEOMETRIE

1. Elemente de trigonometrie - rezolvarea triunghiului dreptunghic, cercul trigonometric, funcții trigonometrice, reducerea la primul cadran, formule trigonometrice.

2. Aplicații ale trigonometriei în geometria plană: teorema cosinusului, teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor, raza cercului înscris și circumscris, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii.

NOTĂ: Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de concurs conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

PROGRAMA CONCURSULUI NAȚIONAL
DE MATEMATICĂ APLICATĂ “ADOLF HAIMOVICI”
ANUL ȘCOLAR 2016-2017

CLASA a X-a

Filiera tehnologică - Profil tehnic - toate specializările profesionale; Profil servicii

În programa de concurs pentru clasa a X-a sunt incluse conținuturile programelor din clasele anterioare și din etapele anterioare.

I. Etapa locală

ALGEBRĂ

- 1. Mulțimea numerelor reale:** puteri cu exponent real - proprietăți, aproximări; radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți; logaritmi: proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare;
- 2. Mulțimea C:** numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real.
- 3. Rezolvarea în C** a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.

II. Etapa județeană

La conținuturile etapei locale se adaugă:

ALGEBRĂ

- 1. Funcții:** funcția putere cu exponent natural, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, creșteri exponențiale și logaritmice; funcții trigonometrice directe și inverse; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă și interpretarea grafică a acestor proprietăți.
- 2. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor:** ecuații iraționale, ecuații exponențiale, ecuații logaritmice.

III. Etapa națională

La conținuturile etapei județene se adaugă:

ALGEBRĂ

- 1. Metode de numărare:** metoda inducției matematice, mulțimi finite ordonate, permutări, aranjamente, combinații, proprietăți. Binomul lui Newton.
- 2. Matematici financiare:** elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA.
- 3. Date statistice:** culegere, clasificare, prelucrare, reprezentare grafică.
- 4. Interpretarea datelor statistice** prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie.
- 5. Evenimente aleatoare** egal probabile; probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.
- 6. Variabile aleatoare.** Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate : schema lui Poisson și schema lui Bernoulli.

GEOMETRIE

- 1. Reper cartezian** în plan, coordonate carteziene distanța dintre două puncte.
- 2. Coordonatele unui vector** în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real.
- 3. Ecuații ale dreptei** în plan;
- 4. Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate** a două drepte din plan; calcule de distanțe și arii.

NOTĂ: Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de concurs conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

**PROGRAMA CONCURSULUI NAȚIONAL
DE MATEMATICĂ APLICATĂ "ADOLF HAIMOVICI"
ANUL ȘCOLAR 2016-2017**

Clasa a XI-a

Filiera tehnologică - Profil tehnic - toate specializările profesionale; Profil servicii

În programa de concurs pentru clasa a XI-a sunt incluse conținuturile programelor din clasele anterioare și din etapele anterioare

I. Etapa locală

ALGEBRĂ

- 1. Matrice** - matrice; operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți. Puterea cu exponent natural a unei matrice.
- 2. Determinanți** - Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți.
- 3. Aplicații:** ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Dreapta reală:** intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
- 2. Limite de funcții:** interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2.
- 3. Calculul limitelor** pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$.
- 4. Asimptotele** graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.

II. Etapa județeană

La conținuturile etapei locale se adaugă:

ALGEBRĂ

- 1. Matrice inversabile** din $M_n(C)$, $n=2,3$. Ecuații matriceale.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Limitele funcțiilor trigonometrice**
- 2. Funcții continue** - Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue. Discontinuități de speța întâi și de speța a doua.
- 3. Semnul unei funcții continue** pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.

III. Etapa națională

La conținuturile etapei județene se adaugă:

ALGEBRĂ

- 1. Sisteme de ecuații liniare** - Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Funcții derivabile - Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate. Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$.

2. Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor de ordin I și II: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate.

3. Teorema lui Lagrange - consecințe.

4. Reprezentarea grafică a funcțiilor .

5. Probleme de extrem.

NOTĂ: Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de concurs conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.

PROGRAMA CONCURSULUI NAȚIONAL
DE MATEMATICĂ APLICATĂ “ADOLF HAIMOVICI”
ANUL ȘCOLAR 2016-2017

Clasa a XII-a

Filiera tehnologică - Profil tehnic - toate specializările profesionale; Profil servicii

În programa de concurs pentru clasa a XII-a sunt incluse conținuturile programelor din clasele anterioare și din etapele anterioare.

I. Etapa locală

ALGEBRĂ

1. **Lege** de compoziție internă, tabla operației.
2. **Grup**: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, grupul claselor de resturi modulo n .
3. **Morfism și izomorfism de grupuri**.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. **Primitive** (antiderivate) - integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Metode de a demonstra că o funcție admite / nu admite primitive.
2. **Primitive uzuale**.
3. **Integrala Riemann** a unei funcții continue cu formula Leibniz – Newton.

II. Etapa județeană

La conținuturile etapei locale se adaugă:

ALGEBRĂ

1. **Inele**: inele numerice $(\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C})$, inelul \mathbb{Z}_n , inele de matrice, inele de funcții reale.
2. **Corp**: corpuri numerice $(\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C})$, \mathbb{Z}_n , n prim.
3. **Morfisme și izomorfisme de corpuri**.
4. **Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ** $(\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p, p \text{ prim})$ - Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar).
5. **Teorema împărțirii cu rest**; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. **Proprietăți** ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.
2. **Metode de calcul** ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, $\text{grad } Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple.

III. Etapa națională

La conținuturile etapei județene se adaugă:

ALGEBRĂ

1. **Divizibilitatea polinoamelor**, teorema lui Bezout, c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili.
2. **Rădăcini ale polinoamelor**; relațiile lui Viète pentru polinoame de grad cel mult 4.
2. **Rezolvarea ecuațiilor algebrice** cu coeficienți în $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. Aplicații ale integralei definite - aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, aria unei suprafețe de rotație.

NOTĂ: Folosirea corectă de către elevi, în redactarea soluției, a unor teoreme fără demonstrație din cadrul programei de concurs conduce la acordarea punctajului maxim prevăzut în baremele de corectare.